



Requested document: [JP2003315374 click here to view the pdf document](#)

## DIRECT CURRENT LEAK DETECTION DEVICE

Patent Number:

Publication date: 2003-11-06

Inventor(s): OKAMOTO SHINICHI; INOUE SATORU

Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Requested Patent: ☐ [JP2003315374](#)

Application Number: JP20020116656 20020418

Priority Number(s): JP20020116656 20020418

IPC Classification: G01R15/18; G01R19/00; G01R31/02

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a miniaturizable direct current leak detection device capable of simplifying a constitution, and having excellent productivity.

**SOLUTION:** This device is equipped with two ring cores 4a, 4b penetrated by a direct current circuit 2 for supplying a power source from a direct current power source 1 to a load apparatus 3, a first excitation winding 5a wound on one of the ring cores 4a, 4b, to which an alternating current source 7 is supplied to thereby generate a magnetic flux, a second excitation winding 5b connected to the first excitation winding 5a in antiphase parallel, and wound on the other of the ring cores 4a, 4b, to which the alternating current source 7 is supplied to thereby generate a magnetic flux having a reverse phase to the magnetic flux generated by the first excitation winding 5a, a detection winding 6 wound collectively across the two ring cores 4a, 4b, for generating an induced current, an integrating circuit 9 for integrating the induced current detected by the detection winding 6, and a leak determination circuit 11 for outputting a leak signal based on a comparison result between an integrated value by the integrating circuit 9 and a reference value.

**COPYRIGHT:** (C)2004,JPO

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-315374

(P2003-315374A)

(43) 公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

G 0 1 R 15/18

G 0 1 R 19/00

B 2 G 0 1 4

19/00

31/02

2 G 0 2 5

31/02

15/02

H 2 G 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2002-116656(P2002-116656)

(22) 出願日

平成14年4月18日 (2002.4.18)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 岡本 真一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 井上 悟

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄 (外3名)

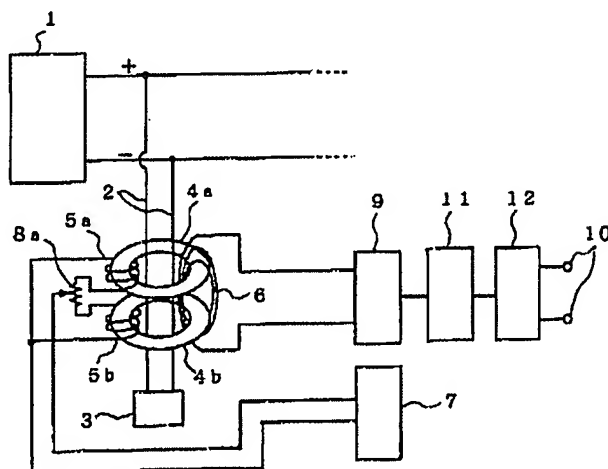
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直流漏電検出装置

(57) 【要約】

【課題】 構成を簡素し、小型にでき、生産性の良い直流漏電検出装置を得る。

【解決手段】 直流電源1から負荷機器3に電源を供給する直流電路2が貫通する2つのリング状コア4a、4bと、このリング状コア4a、4bの一方に巻回され、交流電源7が供給されて磁束を生成させる第1の励磁巻線5aと、この第1の励磁巻線5aに逆相並列に接続されると共に、前記リング状コア4a、4bの他方に巻回され、交流電源7が供給されて前記第1の励磁巻線5aで生成する磁束と逆位相の磁束を発生させる第2の励磁巻線5bと、前記2つのリング状コア4a、4bに跨って一括して巻回され誘導電流を生成する検出巻線6と、この検出巻線6で検出した誘導電流を積分する積分回路9と、及び、この積分回路9の積分値と基準値との比較結果に基づいて、漏電信号を出力する漏電判定回路11とを備えた。



- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| 1 : 直流電源          | 7 : 励磁電源     |
| 2 : 分岐回路          | 8 a : 電流調整素子 |
| 3 : 負荷機器          | 9 : 積分回路     |
| 4 a, 4 b : リング状コア | 10 : 出力端子    |
| 5 a : 第1の励磁巻線     | 11 : 漏電判定回路  |
| 5 b : 第2の励磁巻線     | 12 : 漏電報知装置  |
| 6 : 検出巻線          |              |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源から負荷機器に電源を供給する直流電路が貫通する2つのリング状コアと、このリング状コアの一方に巻回され、交流電源が供給されて磁束を生成させる第1の励磁巻線と、この第1の励磁巻線に逆相並列に接続されると共に、前記リング状コアの他方に巻回され、交流電源が供給されて前記第1の励磁巻線で生成する磁束と逆位相の磁束を発生させる第2の励磁巻線と、前記2つのリング状コアに跨って一括して巻回され誘導電流を生成する検出巻線と、この検出巻線で検出した誘導電流を積分する積分回路と、この積分回路の積分値と基準値との比較結果に基いて、漏電信号を出力する漏電判定回路とを備えたことを特徴とする直流漏電検出装置。

【請求項2】 前記第1の励磁巻線および第2の励磁巻線に流れる励磁電流を調整する電流調整素子を備えたことを特徴とする請求項1記載の直流漏電検出装置。

【請求項3】 直流電源から負荷機器に電源を供給する直流電路が貫通する2つのリング状コアと、この2つのリング状コアに跨って一括して巻回され、周波数 $f$ の交流電源が供給されて磁束を生成させる励磁巻線と、前記リング状コアの一方に巻回され誘導電流を生成する第1の検出巻線と、この第1の検出巻線に逆相並列に接続されると共に前記リング状コアの他方に巻回されて、前記第1の検出巻線に生成される誘導電流と逆位相の誘導電流を生成する第2の検出巻線と、前記第1の検出巻線と第2の検出巻線で検出した誘導電流の加算値のうち周波数 $2f$ の信号を通過させる帯域通過フィルタと、この帯域通過フィルタから出力された信号を積分する第1の積分回路と、この積分回路の積分値と基準値との比較結果に基いて漏電信号を出力する漏電判定回路とを備えたことを特徴とする直流漏電検出装置。

【請求項4】 前記第1の検出巻線および第2の検出巻線に流れる誘導電流を調整する電流調整素子を備えたことを特徴とする請求項3記載の直流漏電検出装置。

【請求項5】 前記第1の検出巻線と第2の検出巻線で検出した誘導電流の加算値を積分する第2の積分回路と、この積分回路の積分値と基準値との比較結果に基いて異常信号を出力する断線異常検出回路を備えたことを特徴とする請求項3又は請求項4記載の直流漏電検出装置。

【請求項6】 前記漏電信号により漏電を報知する漏電報知装置を備えたことを特徴とする請求項1又は請求項3記載の直流漏電検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、直流電路において負荷機器の絶縁劣化などにより発生する漏電を検出する直流漏電検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図9は、例えば特開平11-64391号公報に示された従来の直流漏電検出装置を示すブロック図である。図において、1は直流電源で、分岐回路（直流電路）2を介して負荷機器3に接続されている。4a、4bは例えば、高透磁材料から形成された2つのリング状コアで、分岐回路2が夫々のリング状コア4a、4bの中心部に貫通しており、リング状コア4a、4bの夫々に励磁巻線5a、5b、及び検出巻線6a、6bが巻回されている。

【0003】励磁巻線5a、5bの夫々は同相直列となるように接続され、励磁巻線5a、5bの両端には電流を供給する励磁電源7、及び電流を制限する励磁抵抗8が直列に接続されている。また、検出巻線6a、6bの夫々は誘起された電圧が逆相になるように逆相直列となるように接続され、その両端には検出巻線6a、6bで検出した信号を積分する積分回路9が接続されている。10は積分回路9から出力された信号を出力する出力端子である。

【0004】次に、以上のように構成された従来の直流漏電検出装置の動作について説明する。

(1) 励磁電源7から交流電圧が出力され、励磁抵抗8を介してリング状コア4に巻回された励磁巻線5a、5bに励磁電流が通電される。

【0005】(2) リング状コア4a、4bに巻回された2つの検出巻線6a、6bは逆相直列となるよう接続されているため、検出巻線6a、6bに誘起される電圧は、個々のリング状コア4a、4bのヒステリシス特性のバラツキ差による電圧が正負対称波形として現れる。

(3) 負荷機器3の絶縁劣化などにより漏電電流が流れると、上記した正負対称波形の正側のピークは増大し、負側のピークは減少する形で変化が現れる。

(4) この波形の変化を積分回路9により積分処理して所定の値のときに出力端子10から漏電信号を出力する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の直流漏電検出装置は以上のように構成されているので、2つのリング状コア4a、4bに夫々励磁巻線5a、5b、検出巻線6a、6bが必要であり、コストが高くなると共に、外形寸法が大きくなるという問題があった。また、リング状コア4a、4bのヒステリシス特性の差を抑えるために、2つの検出巻線6a、6b（又は励磁巻線5a、5b）の巻回数の管理を厳密にする必要があり、生産性が悪いという問題があった。

【0007】この発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、直流漏電検出装置の構成を簡素にすることにより、小型で生産性の良い直流漏電検出装置を得ることを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる漏電判

定回路は、直流電源から負荷機器に電源を供給する直流電路が貫通する2つのリング状コアと、このリング状コアの一方に巻回され、交流電源が供給されて磁束を生成させる第1の励磁巻線と、この第1の励磁巻線に逆相並列に接続されると共に、前記リング状コアの他方に巻回され、交流電源が供給されて前記第1の励磁巻線で生成する磁束と逆位相の磁束を発生させる第2の励磁巻線と、前記2つのリング状コアに跨って一括して巻回され誘導電流を生成する検出巻線と、この検出巻線で検出した誘導電流を積分する積分回路と、この積分回路の積分値と基準値との比較結果に基づいて、漏電信号を出力する漏電判定回路とを備えたものである。また、前記第1の励磁巻線および第2の励磁巻線に流れる励磁電流を調整する電流調整素子を備えたものである。

【0009】また、直流電源から負荷機器に電源を供給する直流電路が貫通する2つのリング状コアと、この2つのリング状コアに跨って一括して巻回され、周波数 $f$ の交流電源が供給されて磁束を生成させる励磁巻線と、前記リング状コアの一方に巻回され誘導電流を生成する第1の検出巻線と、この第1の検出巻線に逆相並列に接続されると共に前記リング状コアの他方に巻回されて、前記第1の検出巻線に生成される誘導電流と逆位相の誘導電流を生成する第2の検出巻線と、前記第1の検出巻線と第2の検出巻線で検出した誘導電流の加算値のうち周波数 $2f$ の信号を通過させる帯域通過フィルタと、この帯域通過フィルタから出力された信号を積分する第1の積分回路と、この積分回路の積分値と基準値との比較結果に基づいて漏電信号を出力する漏電判定回路とを備えたものである。また、前記第1の検出巻線および第2の検出巻線に流れる誘導電流を調整する電流調整素子を備えたものである。

【0010】また、前記第1の検出巻線と第2の検出巻線で検出した誘導電流の加算値を積分する第2の積分回路と、この積分回路の積分値と基準値との比較結果に基づいて異常信号を出力する断線異常検出回路を備えたものである。

【0011】また、前記漏電信号により漏電を報知する漏電報知装置を備えたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1における直流漏電検出装置のブロック図、図2は図1の直流漏電検出装置において、地絡が発生していない状態の各部出力波形図、図3は図1の直流漏電検出装置において、往路での地絡発生時の各部出力波形図、図4は図1の直流漏電検出装置において、復路での地絡発生時の出力波形図である。

【0013】図1において、1は直流電源で、分岐回路（直流電路）2を介して負荷機器3に接続されている。4a、4bは例えば、高透磁材料から形成された2つのリング状コアで、分岐回路2が夫々のリング状コア4

a、4bの中心部に貫通しており、リング状コア4a、4bの夫々に第1の励磁巻線5a、第2の励磁巻線5b及び検出巻線6が巻回されている。

【0014】第1の励磁巻線5a及び第2の励磁巻線5bは逆相並列に接続され、第1の励磁巻線5a、第2の励磁巻線5bに流れる励磁電流を調整するための電流調整素子8aを介して周波数 $f$ の励磁電流を発生する励磁電源7に接続されており、検出巻線6は2つのリング状コア4a、4bに跨って一括して巻回されている。

【0015】9は検出巻線6から出力された信号を積分処理する積分回路、11は積分回路9から出力された信号をあらかじめ設定された所定の値（基準値）と比較し漏電の発生を判定する漏電判定回路、12は漏電判定回路11の出力を受けて漏電を報知する。例えばランプ、警報器である漏電報知装置で、出力端子10を介して外部に漏電信号を出力するものである。なお、上記実施例では、第1の励磁巻線5a及び第2の励磁巻線5bを逆相並列に接続して1つの励磁電源7から電源を供給させるようにしたが、夫々別々の励磁電源を用いて供給するようにしても良い。また、リング状コア4a、4bは円形コアに限らず、角型コアでも良い。

【0016】次に以上のように構成された本発明の実施の形態1における直流漏電検出装置の動作について、分岐回路2において地絡などによる漏電がない場合について説明する。

(1) 励磁電源7から周波数 $f$ の交流電圧が出力され、電流調整素子8aを介してリング状コア4a、4bに巻回された第1の励磁巻線5a及び第2の励磁巻線5bに励磁電流（図2-a）が通電される。

【0017】(2) リング状コア4a、4bに一括巻回された検出巻線6には、リング状コア4aに発生した磁束により検出巻線6に誘導電流（図2-b）が生成し、リング状コア4bに発生した磁束により検出巻線6に図2-bと逆位相の誘導電流（図2-c）が生成する。

(3) この結果、検出巻線6には、誘導電流（図2-b）と誘導電流（図2-c）を加算した誘導電流が生成するが、この場合、誘導電流（図2-b）と誘導電流（図2-c）は対称波形であるため、夫々の誘導電流が打ち消し合い誘導電流は0（図2-d）となる。

【0018】なお、リング状コア4aとリング状コア4bの間にヒステリシス特性による差がある場合、または、第1の励磁巻線5aと第2の励磁巻線5bの間に巻数差があり、検出巻線6に生成された誘導電流が0にならない場合は、電流調整素子8aにより、検出巻線6に生成される誘導電流を0に調整する。

【0019】次に、分岐回路2の往路（直流電源1の+から負荷機器3への直流電路）において地絡などによる漏電が生じた場合について、図3を用いて説明する。

(4) 分岐回路2の往路において、地絡などにより漏電電流が流れると、リング状コア4a、4bに一括巻回さ

れた検出巻線6には、リング状コア4aに発生した磁束により検出巻線6に誘導電流(図3-b1)が生成し、リング状コア4bに発生した磁束により検出巻線6に誘導電流(図3-c1)が生成する。

【0020】(5) この結果、検出巻線6には、誘導電流(図3-b1)と誘導電流(図3-c1)を加算した誘導電流(図3-d1)生成する。

(6) 検出巻線6に生成した誘導電流(図3-d1)は積分回路9で積分処理された後、漏電判定回路11で所定の値(基準値)と比較し、所定の値に達していない場合は漏電報知回路12には信号を出力しない。

【0021】(7) 漏電電流が大きくなると、リング状コア4aに発生した磁束により検出巻線6に生成する誘導電流は図3-b2、リング状コア4bに発生した磁束により検出巻線6に生成する誘導電流は図3-c2となる。

(8) この結果、検出巻線6には、誘導電流(図3-b2)と誘導電流(図3-c2)を加算した誘導電流(図3-d2)生成し、積分回路9で積分処理された後、漏電判定回路11に入力される。

【0022】(9) 漏電判定回路11は入力された信号を所定の値(基準値)と比較し、所定の値よりも大きい場合は、漏電と判定して漏電報知装置12に信号を出力してランプまたは警報器により漏電を報知させる。

(10) 同時に、漏電情報は出力端子10を介して外部に出力される。

【0023】次に、分岐回路2の復路(直流電源1のーから負荷機器3への直流回路)において地絡などによる漏電が生じた場合について図4を用いて説明する。

(11) 分岐回路2の復路において地絡などにより漏電電流が流れると、リング状コア4a、4bに一括巻回された検出巻線6には、リング状コア4aに発生した磁束により検出巻線6に誘導電流(図4-b1)が生成し、リング状コア4bに発生した磁束により検出巻線6に誘導電流(図4-c1)が生成する。

【0024】(12) この結果、検出巻線6には、誘導電流(図4-b1)と誘導電流(図4-c1)を加算した誘導電流(図4-d1)生成する。

(13) 検出巻線6に生成した誘導電流(図4-d1)は積分回路9で積分処理された後、漏電判定回路11で所定の値(基準値)と比較し、所定の値に達していない場合は漏電報知回路12には信号を出力しない。

【0025】(14) 漏電電流が大きくなると、リング状コア4aに発生した磁束により検出巻線6に生成する誘導電流は図4-b2、リング状コア4bに発生した磁束により検出巻線6に生成する誘導電流は図4-c2となる。

(15) この結果、検出巻線6には、誘導電流(図4-b2)と誘導電流(図4-c2)を加算した誘導電流(図4-d2)生成し、積分回路9で積分処理された

後、漏電判定回路11に入力される。

【0026】(16) 漏電判定回路11は入力された信号を所定の値(基準値)と比較し、所定の値よりも大きい場合は、漏電と判定して漏電報知装置12に信号を出力してランプまたは警報器により漏電を報知させる。

(17) 同時に、漏電情報は出力端子10を介して外部に出力される。

【0027】以上のように構成された実施の形態1による直流漏電検出装置は、第1の励磁巻線5a、第2の励磁巻線5bに流れる励磁電流を調整して、検出巻線6に生成される誘導電流が0になるように電流調整素子8aにより調整すると共に、リング状コア4a、4bを一括して検出巻線6を巻回して、誘導電流を検出するようにしたので、第1の励磁巻線5a、第2の励磁巻線5bの巻回数の違いによる影響、リング状コア4a、4bのヒステリシス特性の差による影響がなく、精度よく地絡による漏電電流を検出することができる。また、検出巻線6が1つで良いため、構成が簡素で、小型にすることができる。

【0028】実施の形態2。図5はこの発明の実施の形態2における直流漏電検出装置のブロック図、図6は図5の直流漏電検出装置において、地絡が発生していない状態の各部出力波形図、図7は図5の直流漏電検出装置において、往路での地絡発生時の各部出力波形図、図8は図5の直流漏電検出装置において、復路での地絡発生時の各部出力波形図である。

【0029】図において、リング状コア4a、4bの夫々に励磁巻線5及び第1の検出巻線6a、第2の検出巻線6bが巻回されている。励磁巻線5は励磁抵抗8を介して周波数fの励磁電流を発生する励磁電源7に接続され、リング状コア4a、4bに跨って一括して巻回されている。第1の検出巻線6a、第2の検出巻線6bは逆相並列に接続され、第1の検出巻線6a、第2の検出巻線6bに流れる誘導電流を調整するための電流調整素子8bを介して、後述の帯域通過フィルタ13に接続されている。

【0030】13は励磁電源7の2倍の周波数帯域2fの信号のみを通過させる帯域通過フィルタ、9aは帯域通過フィルタ13から出力された信号を積分処理する第1の積分回路、9bは検出巻線6から出力された信号を積分処理する第2の積分回路、14は第2の積分回路9bから出力された信号をあらかじめ設定された所定の値(基準値)と比較し、励磁巻線5及び第1の検出巻線6a、第2の検出巻線6bに断線などの異常が発生したことを判定する異常検出回路である。

【0031】なお、1、2、3、4a、4b、7、10、11、12は上述した実施の形態1に示したものと同様のものであり、同一符号を付し説明を省略する。次に以上のように構成された本発明の実施の形態2における直流漏電検出装置の動作について、分岐回路2におい

て地絡などによる漏電がない場合について説明する。

【0032】(1) 励磁電源7から周波数 $f$ の交流電圧が出力され、励磁抵抗8を介してリング状コア4に巻回された励磁巻線5に励磁電流(図6-a)が通電される。

【0033】(2) リング状コア4aに発生した磁束により第1の検出巻線6aに誘導電流(図6-b)が生成し、リング状コア4bに発生した磁束により第2の検出巻線6bに図6-bと逆位相の誘導電流(図6-c)が生成する。

(3) この結果、誘導電流(図6-b)に誘導電流(図6-c)を減算した誘導電流(図6-d)が帯域通過フィルタ13に入力される。

【0034】なお、リング状コア4aとリング状コア4bの間にヒステリシス特性による差がある場合、または、第1の検出巻線6aと第2の検出巻線6bの間に巻数差があり、帯域通過フィルタ13に入力される誘導電流が所定の波形にならない場合は電流調整素子8bにより所定の波形になるように調整する。

【0035】次に、分岐回路2の往路(直流電源1の+から負荷機器3への直流電路)において地絡などによる漏電が生じた場合について説明する。

(4) 分岐回路2の往路において地絡などにより漏電電流が流れると、リング状コア4aに巻回された第1の検出巻線6aには誘導電流(図7-b1)が生成し、リング状コア4bに発生した磁束により第2の検出巻線6bに誘導電流(図7-c1)が生成する。

【0036】(5) この結果、誘導電流(図7-b1)に誘導電流(図7-c1)を加算した誘導電流(図7-d1)が帯域通過フィルタ13に入力される。

(6) 帯域通過フィルタ13は入力された誘導電流の周波数成分のうち $2f$ の帯域の信号(図7-e1)を通過させて、第1の積分回路9aに入力する。

(7) 第1の積分回路9aで積分処理された後、漏電判定回路11で所定の値(基準値)と比較し、所定の値に達していない場合は漏電報知回路12には信号を出力しない。

【0037】(8) 漏電電流が大きくなると、リング状コア4aに発生した磁束により第1の検出巻線6aに生成する誘導電流は図7-b2、リング状コア4bに発生した磁束により第2の検出巻線6bに生成する誘導電流は図7-c2となる。

(9) この結果、誘導電流(図7-b2)に誘導電流(図7-c2)を加算した誘導電流(図7-d2)が帯域通過フィルタ13に入力される。

(10) 帯域通過フィルタ13は入力された誘導電流の周波数成分のうち $2f$ の帯域の信号(図7-e2)を通過させて、第1の積分回路9aに入力する。

(11) 第1の積分回路9aで積分処理された後、漏電判定回路11に入力される。

【0038】(12) 漏電判定回路11は入力された信号を所定の値(基準値)と比較し、所定の値よりも大きい場合は、漏電と判定して漏電報知装置12に信号を出力してランプまたは警報器により漏電を報知させる。

(13) 同時に、漏電情報は出力端子10を介して外部に出力される。

【0039】(14) また、誘導電流(図6-d)または誘導電流(図7-d1、d2)は帯域通過フィルタ13に入力されると共に第2の積分回路9bに信号が入力されており、第2の積分回路9bで積分処理された後、異常検出回路14に入力される。

(15) 異常検出回路14は入力された信号を所定の値(基準値)と比較し、例えば第1の検出巻線6a、第2の検出巻線6bが断線している場合においては入力された信号が所定の値(基準値)よりも小さいため異常と判定して、漏電報知装置12に信号を出力してランプまたは警報器により異常を報知させ、同時に、断線情報は出力端子10を介して外部に出力される。なお、分岐回路2の復路(直流電源1の-から負荷機器3への通電回路)において地絡による漏電が生じた場合の各部波形図を図8に示すが、動作については同様であり、説明を省略する。

【0040】以上のように構成された実施の形態2による直流漏電検出装置は、励磁巻線5をリング状コア4a、4bに一括して巻回すると共に、第1の検出巻線6a、第2の検出巻線6bに流れる誘導電流を調整するようにしたので、第1の検出巻線6a、第2の検出巻線6bの巻回数の違いによる影響、リング状コア4a、4bのヒステリシス特性の差による影響がなく、精度よく地絡による漏電電流を検出することができる。また、励磁巻線が1つで良いため、構成が簡素で、小型にすることができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の直流漏電検出装置によれば、直流電源から負荷機器に電源を供給する直流電路が貫通する2つのリング状コアと、このリング状コアの一方に巻回され、交流電源が供給されて磁束を生成させる第1の励磁巻線と、この第1の励磁巻線に逆相並列に接続されると共に、前記リング状コアの他方に巻回され、交流電源が供給されて前記第1の励磁巻線で生成する磁束と逆位相の磁束を発生させる第2の励磁巻線と、前記2つのリング状コアに跨って一括して巻回され誘導電流を生成する検出巻線と、この検出巻線で検出した誘導電流を積分する積分回路と、この積分回路の積分値と基準値との比較結果に基づいて、漏電信号を出力する漏電判定回路とを備えたので、検出巻線が1つで良いため、構成が簡素で小型で、生産性を良くすることができる。また、前記第1の励磁巻線および第2の励磁巻線に流れる励磁電流を調整する電流調整素子を備えたので、第1の励磁巻線と第2の励磁巻線の巻回数の違



いによる影響や、リング状コアのヒステリシス特性の差による影響を修正でき、精度よく地絡による漏電電流を検出することができる。

【0042】また、直流電源から負荷機器に電源を供給する直流電路が貫通する2つのリング状コアと、この2つのリング状コアに跨って一括して巻回され、周波数 $f$ の交流電源が供給されて磁束を生成させる励磁巻線と、前記リング状コアの一方に巻回され誘導電流を生成する第1の検出巻線と、この第1の検出巻線に逆相並列に接続されると共に前記リング状コアの他方に巻回されて、前記第1の検出巻線に生成される誘導電流と逆位相の誘導電流を生成する第2の検出巻線と、前記第1の検出巻線と第2の検出巻線で検出した誘導電流の加算値のうち周波数 $2f$ の信号を通過させる帯域通過フィルタと、この帯域通過フィルタから出力された信号を積分する第1の積分回路と、この積分回路の積分値と基準値との比較結果に基づいて漏電信号を出力する漏電判定回路とを備えたので、励磁巻線が1つで良いため、構成が簡素で、小型にすることができる。また、前記第1の検出巻線および第2の検出巻線に流れる誘導電流を調整する電流調整素子を備えたので、第1の検出巻線と第2の検出巻線の巻回数の違いによる影響や、リング状コアのヒステリシス特性の差による影響を修正でき、精度よく地絡による漏電電流を検出することができる。

【0043】また、前記第1の検出巻線と第2の検出巻線で検出した誘導電流の加算値を積分する第2の積分回路と、この積分回路の積分値と基準値との比較結果に基づいて異常信号を出力する断線異常検出回路を備えたので、励磁巻線、第1の検出巻線や、第2の検出巻線の断線を検出することができる。また、前記漏電信号により漏電を報知する漏電報知装置を備えたので、漏電事故を確実に知らせることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1における直流漏電検出装置のブロック図である。

【図2】 図1の直流漏電検出装置において、地絡が発

生していない状態の各部出力波形図である。

【図3】 図1の直流漏電検出装置において、往路での地絡発生時の各部出力波形図である。

【図4】 図1の直流漏電検出装置において、復路での地絡発生時の各部出力波形図である。

【図5】 この発明の実施の形態2における直流漏電検出装置のブロック図である。

【図6】 図5の直流漏電検出装置において、地絡が発生していない状態の各部出力波形図である。

【図7】 図5の直流漏電検出装置において、往路での地絡発生時の各部出力波形図である。

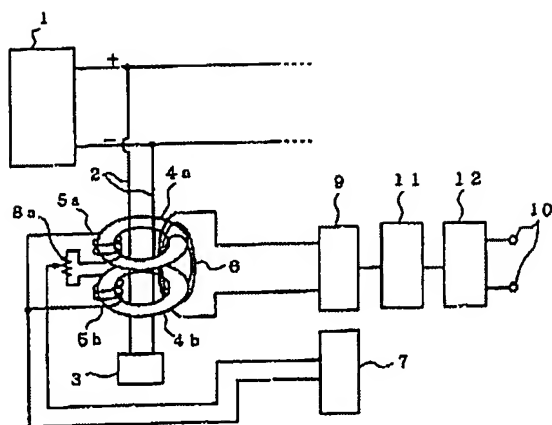
【図8】 図5の直流漏電検出装置において、復路での地絡発生時の各部出力波形図である。

【図9】 従来の直流漏電検出装置のブロック図である。

#### 【符号の説明】

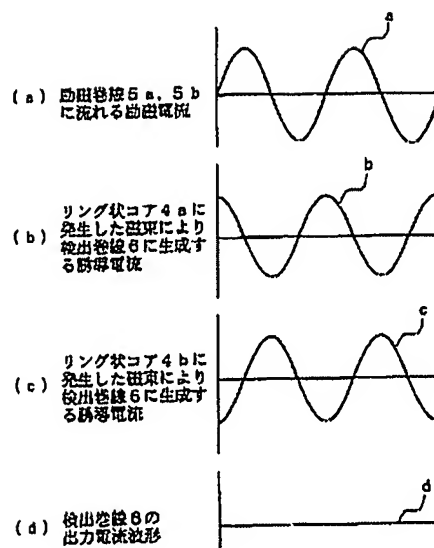
1 直流電源	2 分岐回路
3 負荷機器	4 a, 4 b リング状コア
5 励磁巻線	
5 a 第1の励磁巻線	5 b 第2の励磁巻線
6 検出巻線	
6 a 第1の検出巻線	6 b 第2の検出巻線
7 励磁電源	8 a, 8 b 電流調整素子
9 積分回路	
9 a 第1の積分回路	9 b 第2の積分回路
10 出力端子	11 漏電判定回路
12 漏電報知装置	13 帯域通過フィルタ
14 異常検出回路。	

【図1】

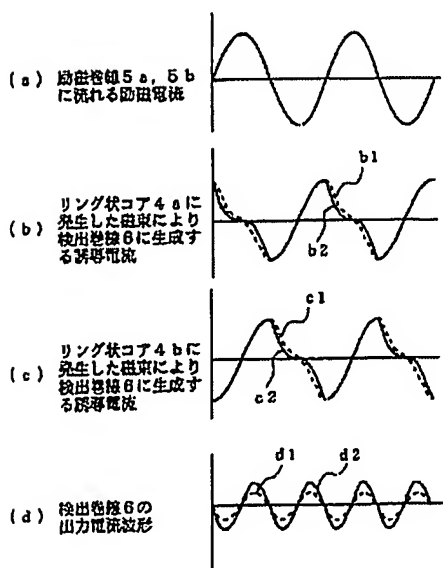


- 1: 直流電源  
2: 分岐回路  
3: 負荷抵抗  
4a, 4b: リング状コア  
5a: 第1の励磁巻線  
5b: 第2の励磁巻線  
6: 検出巻線  
7: 励磁電圧  
8a: 電流増幅素子  
9: 微分回路  
10: 出力端子  
11: 電圧判定回路  
12: 電圧検出装置

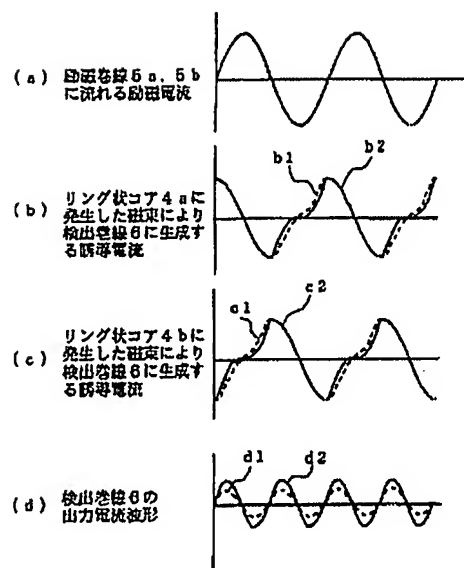
【図2】



【図3】

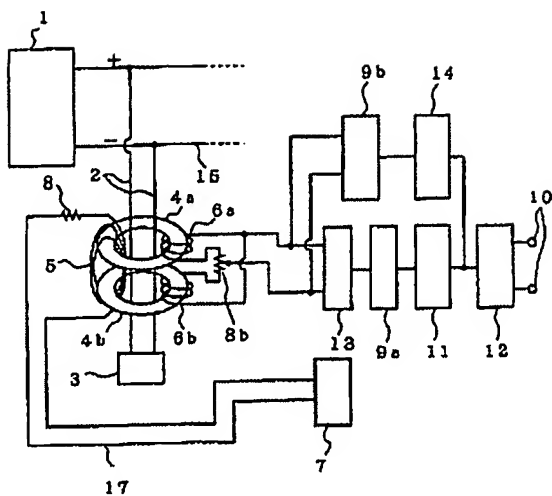


【図4】



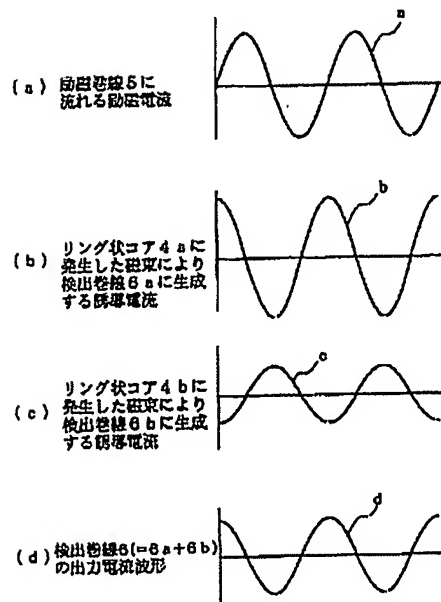


【図5】

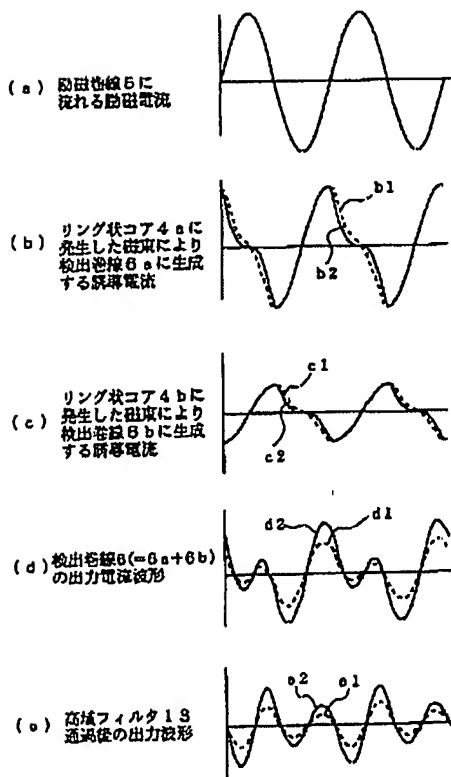


- 5: 励磁巻線  
6a: 第1の検出巻線  
6b: 第2の検出巻線  
8b: 電圧調整素子  
9a: 第1の検分回路  
9b: 第2の検分回路  
13: 高域通過フィルタ  
14: 異常検出回路

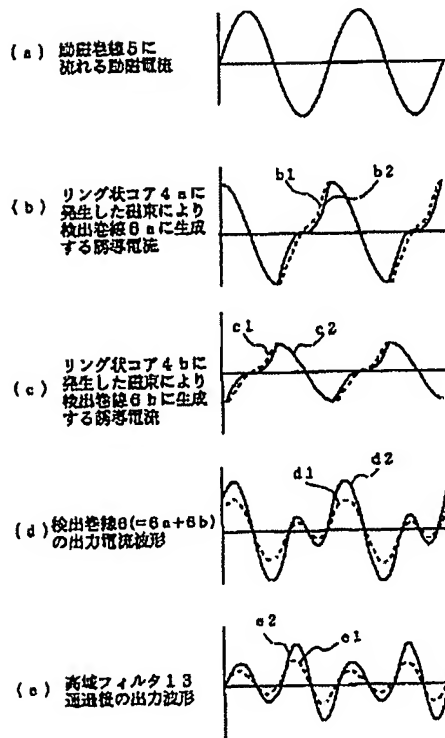
【図6】



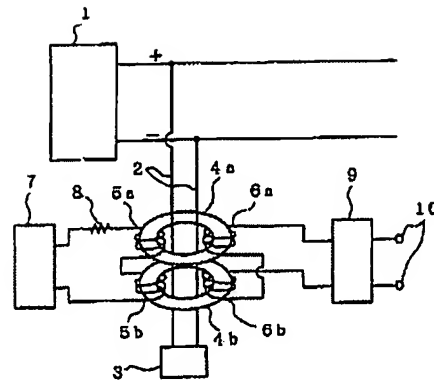
【図7】



【図8】



【図9】



- 1: 直流電源
- 2: 分岐回路
- 3: 負荷抵抗
- 4 a. 4 b: リング状コア
- 5 a. 5 b: 励磁巻線
- 6 a. 6 b: 検出巻線
- 7: 励磁回路電源
- 8: 励磁抵抗
- 9: 検分回路
- 10: 出力端子

フロントページの続き

Fターム(参考) 2G014 AA16 AB33 AC18  
 2G025 AA05 AB15  
 2G035 AA00 AB02 AC02 AC16 AD12  
 AD18 AD19 AD32 AD55 AD64